



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 40 25 488 C 2

⑤1 Int. Cl.⁸:
F 16 K 15/04

②1 Aktenzeichen: P 40 25 488.7-12
②2 Anmeldetag: 10. 8. 90
④3 Offenlegungstag: 21. 2. 91
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 4. 98

DE 40 25 488 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑥6 Innere Priorität:

P 39 26 394.0 10.08.89

⑦3 Patentinhaber:

Stein, Günter, 89415 Lauingen, DE

⑦4 Vertreter:

Dipl.-Phys. Silvia Vogler und Dipl.-Ing. Gregor
Schuster, 70174 Stuttgart

⑦2 Erfinder:

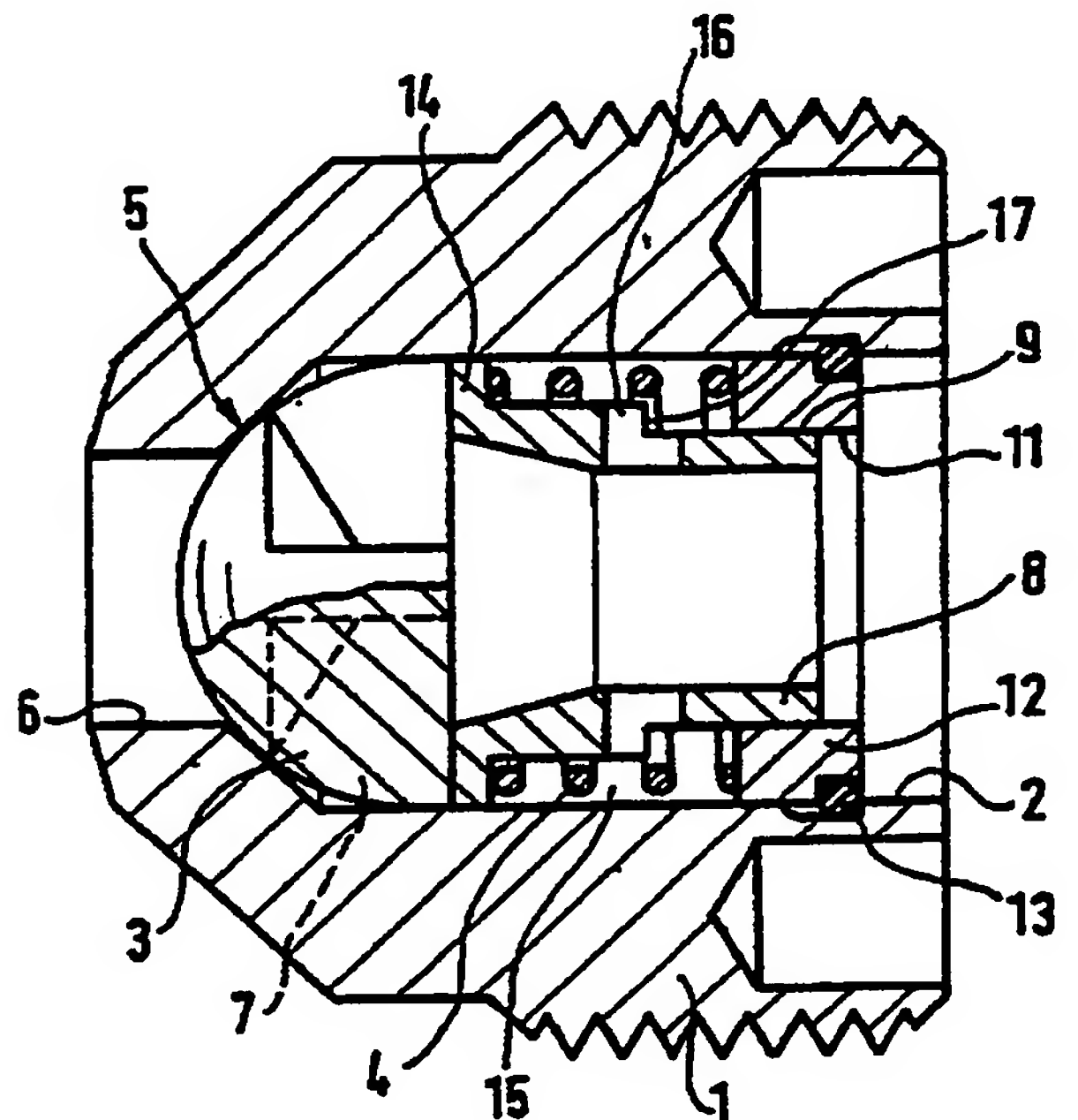
gleich Patentinhaber

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	36 12 393 A1
DE	29 01 902 A1
US	43 54 520
US	23 18 983

⑤4 Rückschlagventil

- ⑤7 Rückschlagventil mit einem hubbeweglichen Ventilglied (3), welches
- eine kugelige, mit einem Ventilsitz (5) dichtend zusammenwirkende Fläche aufweist,
 - in einer den in Hubrichtung erfolgenden Strömungsdurchgang durch das Ventil begrenzenden Bohrung (2) eines Gehäuses (1, 21), mit aufgrund der Kugelform schmaler oder linienförmiger radialer Berührung an der Bohrungswand geführt ist und
 - für den Strömungsdurchgang die Bereiche der Bohrung (2) stromauf und stromab der radialen Führung miteinander verbindende Ausnehmungen (7) aufweist,
- mit einer auf das bewegliche Ventilglied (3) in Schließrichtung wirkenden Schraubenfeder (4), dadurch gekennzeichnet,
- daß das Gehäuse (1, 21) als Einsatznippel für eine diesen aufnehmende Teileöffnung (Pumpe oder dgl.) ausgebildet ist,
- daß sich die Schraubenfeder (4) auf der dem Ventilglied (3) abgewandten Seite an einem mit dem Gehäuse (1) verbundenen Widerlager (12, 23) abstützt,
- daß in der das Ventilglied (3) aufnehmenden Bohrung (2) des Gehäuses (1, 21) und achsgleich zu diesem eine Hülse (8) geführt ist,
- daß die Hülse (8) für eine radiale Führung an der Wand der Bohrung (2) einen Außenbund (14) aufweist,
- daß die Hülse (8) mit ihrem einen Ende mit dem Ventilglied (3) zu dessen Hubführung kraftschlüssig zusammenwirkt und
- daß die Schraubenfeder (4) mit ihrer dem Widerlager (12, 23) abgewandten Seite am Außenbund (14) angreift.



DE 40 25 488 C 2

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Rückschlagventil nach der Gattung des Hauptanspruchs. Ein solches gattungsgemäßes Rückschlagventil (DE-OS 36 12 393) hat vor allem den Vorteil, aufgrund des Strömungsdurchgangs durch die Ausnehmungen des beweglichen Ventilglieds, bei extrem geringen Außenabmessungen einen großen Durchgangsquerschnitt aufzuweisen. Rückschlagventile werden jedoch meist nachträglich in ein Bauteil, beispielsweise ein Pumpengehäuse eingesetzt, wobei wegen der gewünschten Dichtheit besondere Anforderungen an die Bearbeitungsqualität des Ventilsitzes und Ventilgliedes gestellt werden. Obwohl, je nach Einsatzzweck, eine Vielzahl von unterschiedlichen Gestaltungen der gattungsgemäßen Rückschlagventile möglich ist, sind doch die Grundeinbauvoraussetzungen ähnlich oder gleich — besonders dann, wenn ein nachträglicher Einbau eines solchen Ventils gewünscht ist. Ein Nachteil dieses bekannten Rückschlagventils besteht darin, daß die Schließfeder direkt umströmt und damit wirbelbildend ist und daß sich das Ventilglied schräg stellen kann, wonach die Ausnehmungen in Überdeckung mit dem Ventilsitz käme und das Rückschlagventil nicht mehr dicht wäre. Bei einem bekannten Rückschlagventil (DE OS 29 01 902) ist die Schließfeder des Ventilgliedes so angeordnet, daß bei Strömungsdurchgang Verwirbelungen auftreten. Nachteilig sind hierbei entstehende Druckverluste, die bei einem gattungsgemäßen Rückschlagventil möglichst klein gehalten werden sollen. Bei einem weiteren bekannten Rückschlagventil (US 2 318 963) ist die Schließfeder des Ventilgliedes durch ein überstehendes Gehäuseende abgesichert.

Die Herstellung eines solchen Gehäuseteiles ist aber als kostenintensiv und aufwendig anzusehen. Weiterhin ist ein Rückschlagventil bekannt (US 4 354 520) bei welchem die Federkraft über ein einschraubbares Gegenstück zum Ventilgehäuse veränderbar ist. Als Außengewinde zum montieren des Rückschlagventiles ist dieses Gewinde allerdings ungeeignet und ein weiteres Außengewinde ist nicht vorgesehen.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Rückschlagventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß trotz unterschiedlichster Gestaltung eine Normung der Einbaumaße für die erfindungsgemäßen Rückschlagventile vornehmbar ist, bei Beibehaltung der Vorteile der gattungsgemäßen Rückschlagventile, nämlich geringer Abmaße bei großem Durchgangsquerschnitt. Ein solches Rückschlagventil wird dann komplett als Schraubnippel oder Muffennippel geliefert, der beispielsweise in eine Gewindebohrung oder in eine glatte Bohrung einsetzbar ist. Die Absicherung kann dann bei einer glatten Bohrung über irgendwelche Sicherheitsringe erfolgen. Die Abdichtung des Einsatznippels zu der ihn aufnehmenden Öffnung kann über Rundschnurringe erfolgen, die in eine Gehäusenut eingelegt sind. Diese Nut kann stirnseitig oder radial angeordnet sein, je nachdem in welcher Weise der Nippel im Bauteil, beispielsweise einer Pumpe eingesetzt ist.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Rück-

schlagventils besteht darin, daß die Hülse, die für sich bei der Hubbewegung mitgeführt wird, ein sich schräg stellen des beweglichen Ventilglieds unterbindet. Gleichzeitig wird infolge der Strömungsführung durch die Innenbohrung der Hülse vermieden, daß das Medium durch die Schraubenfeder verwirbelt wird, wodurch besonders bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten Druckverluste verringerbar sind. Nicht zuletzt bieten sich auch Montagevorteile, da die Hülse mit Schraubenfeder vor allem bei automatischer Montage leichter mit dem Ventilglied und Gehäuse vorgefertigt zusammenbaubar ist, als wenn ein Ventil in seinen Einzelteilen erst am Bauteil als Einsatzziel montiert wird.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Bund weitgehend den Durchmesser der Bohrung auf und ist an einem Ende der Hülse angeordnet, wobei dieses Ende auf einem Randbereich der ihm zugewandten Seite des Ventilgliedes aufliegt. Einerseits wird hierdurch erreicht, daß die Hülse und damit das Ventilglied kontrolliert geführt ist und es wird andererseits bewirkt, daß der Mediumstrom über die Ausnehmungen im Ventilglied nach innen zur Innenbohrung der Hülse geleitet wird. Die Hülse kann dafür zum beweglichen Ventilglied hin konisch erweitert sein.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Widerlager als eine in die Bohrung des Gehäuses einsetzbare Buchse ausgebildet. Diese Buchse kann beispielsweise in die Bohrung eingeschraubt, eingeschoben und durch ein Sicherungsring gesichert, oder eingepreßt sein. Vorteilhafterweise kann hierbei die Buchse auch zur Führung der Hülse dienen, indem ihr Innendurchmesser dem Außendurchmesser der Hülse angepaßt ist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Widerlager als Ring ausgebildet, mit dem das Gehäuse axial in die jenes aufnehmende, vorzugsweise abgestufte Montagebohrung eines Bauteils beispielsweise durch Einschrauben des Ringes einspannbar ist. Der Ring, der einen etwas größeren Durchmesser als das Gehäuse hat, kann in die Montagebohrung auch eingepreßt oder in dieser sonstwie verankert sein. In jedem Fall kann auf diese Weise bei der Montage zuerst das Gehäuse mit dem beweglichen Ventilglied eingesetzt werden, wonach dann die Hülse mit Feder und danach das Widerlager als Einspannring eingesetzt werden. Zwischen Gehäuse und Ring kann jedoch auch eine feste Preßverbindung bestehen, so daß das Rückschlagventil komplett in die Montagebohrung einbaubar ist.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der die Schraubenfeder aufnehmende durch Gehäuse, Ring bzw. Buchse und Hülse begrenzte Ringraum eine drosselbare Öffnung für das Medium auf. Durch eine solche drosselbare Öffnung wird bei der Öffnungshubbewegung des Ventilglieds Medium aus dem Ringraum gedrückt, so daß sich diese Drosselöffnung als Dämpfung für die Hubbewegung auswirkt. Eine solche drosselbare Öffnung kann in unterschiedlichster Weise gestaltet sein.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind in der Hülse zum die Schraubenfeder aufnehmenden Ringraum führend Radialöffnungen vorhanden. Hierdurch kann das im Ringraum befindliche Medium während der Öffnungsbewegung des Ventilgliedes in die Innenbohrung der Hülse strömen.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wirken diese Radialöffnungen mit Führungsabschnitten des Ringes bzw. der Buchse zusammen, um

gegen Hubende mindestens teilweise geschlossen zu werden, wodurch die gewünschte Dämpfung gegen Öffnungshubende erfolgt. So ist es auch möglich, daß die Radialöffnung vollständig geschlossen wird, so daß das im Ringraum befindliche Medium eingesperrt wird und als Dämpfungspolster wirkt. Die drosselnde Öffnung ist jedoch auch denkbar als Spalt bestimmter Dicke zwischen dem Bund und der Zentralbohrung oder im Führungsbereich zwischen der Hülse und der Buchse bzw. dem Ring. Statt der Radialöffnungen in der Hülse können auch Nuten im Gehäuse oder im Ring dienen, die von der Hülse bei der Hubbewegung verkleinert oder gar geschlossen werden können.

Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen Widerlager und Hülse durch eine Stufe im Führungsabschnitt zwischen den beiden eine Öffnungshubbegrenzung erzielbar.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Nachstehend wird die Erfindung anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1—4 jeweils einen Längsschnitt durch eines der Ausführungsbeispiele.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Bei den in Fig. 1, 2 und 3 im Schnitt dargestellten drei Ausführungsbeispielen ist in einem Gehäuse 1, das in Fig. 1 und 2 als Einschraubnippel und in Fig. 3 als Muffennippel ausgebildet ist, in einer Zentralbohrung 2 ein bewegliches Ventilglied 3 axial verschiebbar angeordnet. Das bewegliche Ventilglied 3 hat nahezu den Durchmesser der zentralen Bohrung 2 und ist jeweils durch eine Schraubenfeder 4 belastet, deren Außendurchmesser etwas geringer ist als der Innendurchmesser der zentralen Bohrung 2. Das bewegliche Ventilglied 3 wirkt mit einem Ventilsitz 5 zusammen, der an der Übergangsstelle einer Eingangsbohrung 6 kleineren Durchmessers zu der Zentralbohrung 2 am Gehäuse 1 gebildet ist. Das bewegliche Ventilglied 3 ist kugelsegmentförmig ausgebildet, wobei radiale Ausnehmungen 7 für den Medienstrom vorhanden sind. Sobald das Ventilglied 3 vom Sitz 5 abhebt, strömt über die Eingangsbohrung 6 das Medium am Ventilsitz 5 vorbei in die Zentralbohrung 2.

An das bewegliche Ventilglied 3 wird durch die Feder 4 eine Hülse 8 kraftschlüssig angepreßt, die auf der dem Ventilglied 3 ab gewandten Seite eine zylindrische Mantelfläche 9 aufweist, die in einer Bohrung 11 einer Buchse 12 weitgehend radial dichtend geführt ist. Diese Führung wirkt sich auch auf die Hubbewegung des Ventilgliedes 3 aus, so daß dieses nicht verkantet.

Die Buchse 12 dient als Widerlager für die Feder 4 auf der dem Ventilglied 3 ab gewandten Seite, wobei bei dem in Fig. 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel die Buchse 12 über einen Sicherungsring 13 in ihrer axialen Lage gesichert ist, während bei den zweiten und dritten in Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsbeispielen diese Buchse 12 in die Zentralbohrung 2 eingepreßt ist. Gemäß den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Hülse 8 als vom beweglichen Ventilglied 3 getrenntes Bauteil ausgebildet, kann jedoch erfindungsgemäß mit diesem verbunden sein. Die Hülse 8 weist

zudem einen Flansch 14 auf, an dem sich die Feder abstützt und dabei die Hülse 8 an das bewegliche Ventilglied 3 preßt. Die Feder 4 ist dadurch in dem durch Hülse 8, Buchse 12 und Zentralbohrung 2 gebildeten Ringraum 15 angeordnet.

Dieser an sich geschlossene Ringraum 15 ist über Bohrungen 16 mit dem Innendurchgang der Hülse 8 verbunden, wobei diese Bohrungen 16 gegen Ende des Öffnungshubes durch die Buchse 12 verkleinert werden. Diese radialen Bohrungen 16 wirken so als Drossel, so daß die Bewegungen des beweglichen Ventilglieds 3 durch Verdrängen des Mediums aus dem Raum 15 und Zurücksaugen desselben über die Bohrungen 16 gedämpft werden. Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 werden diese Bohrungen während des Hubes ganz geschlossen.

Der Öffnungshub des Ventilgliedes 3 wird durch eine Schulter 17 der Hülse 8 und der Buchse 12 erzielt, wobei in den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 und 2 diese Schulter 17 an der Hülse 8 und bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 an der Buchse 12 vorhanden ist. Im übrigen ist bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 1 und 2 das Gehäuse 1 als Schraubnippel ausgebildet, während bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 das Gehäuse 1 als Muffennippel ausgebildet ist mit einem in einer Ringnut 18 angeordneten Rundschnurring 19 zur radialen Abdichtung des Gehäuses in der nicht dargestellten Aufnahmebohrung des Maschinenteiles, in die dieses erfindungsgemäße Rückschlagventil eingesetzt wird.

Bei dem in Fig. 4 dargestellten vierten Ausführungsbeispiel wird der Zusammenhalt der einzelnen Teile des Rückschlagventils durch einen Preßsitz zwischen Gehäuse 21 und einem als Widerlager der Feder 4 dienenden Ring — 23 gebildet. Das Gehäuse 21 wird in die das Rückschlagventil aufnehmende Bohrung des Maschinenteils eingesetzt, wobei ein Rundschnurring 22 für eine Abdichtung auf einer Schulter dient, die jene Aufnahmebohrung aufweisen muß. Der Ring 23, der in die Aufnahmebohrung, die bei diesem speziellen Beispiel ein Gewinde aufweisen muß, eingeschraubt wird, spannt dadurch das Rückschlagventil fest. Dieser Ring 23 weist eine Innenbohrung 24 auf, die zur Führung der Buchse 8 dient. Außerdem ist an diesem Ring 23 eine Schulter 25 vorhanden, als Anschlag für die Hülse 8. Der die Feder 4 aufnehmende Ringraum ist durch eine Nut 28 entlastet, die zur Öffnungsdämpfung während des Öffnungshubes durch die Hülse 8 gesperrt wird. Die Abflußöffnung 26 des Rückschlagventils, die im wesentlichen achsgleich zum Ventilkörper 3 und der Hülse 8 angeordnet ist, weist seitliche Erweiterungen 27 auf, um dadurch den Abströmquerschnitt groß zu halten und außerdem eine Eingriffsmöglichkeit für ein Einschraubwerkzeug zu erhalten. Im übrigen arbeitet dieses Rückschlagventil so wie die anderen drei Ausführungsbeispiele.

Patentansprüche

1. Rückschlagventil mit einem hubbeweglichen Ventilglied (3), welches

- eine kugelige, mit einem Ventilsitz (5) dichtend zusammenwirkende Fläche aufweist,
- in einer den in Hubrichtung erfolgenden Strömungsdurchgang durch das Ventil begrenzenden Bohrung (2) eines Gehäuses (1, 21), mit aufgrund der Kugelform schmaler oder linienförmiger radialer Berührung an der Bohrungswand geführt ist und

- für den Strömungsdurchgang die Bereiche der Bohrung (2) stromauf und stromab der radialen Führung miteinander verbindende Ausnehmungen (7) aufweist,
mit einer auf das bewegliche Ventilglied (3) in Schließrichtung wirkenden Schraubenfeder (4), **dadurch gekennzeichnet,**
daß das Gehäuse (1, 21) als Einsatznippel für eine diesen aufnehmende Teileöffnung (Pumpe oder dgl.) ausgebildet ist,
daß sich die Schraubenfeder (4) auf der dem Ventilglied (3) abgewandten Seite an einem mit dem Gehäuse (1) verbundenen Widerlager (12, 23) abstützt,
daß in der das Ventilglied (3) aufnehmenden Bohrung (2) des Gehäuses (1, 21) und achsgleich zu diesem eine Hülse (8) geführt ist,
daß die Hülse (8) für eine radiale Führung an der Wand der Bohrung (2) einen Außenbund (14) aufweist,
daß die Hülse (8) mit ihrem einen Ende mit dem Ventilglied (3) zu dessen Hubführung kraftschlüssig zusammenwirkt und
daß die Schraubenfeder (4) mit ihrer dem Widerlager (12, 23) abgewandten Seite am Außenbund (14) angreift.
2. Rückschlagventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Außenbund (14) weitgehend den Durchmesser der Aufnahme-Bohrung (2) aufweist, an einem Ende der Hülse (8) angeordnet ist und dieses Ende auf einem Randbereich der ihm zugewandten Seite Ventilgliedes (3) aufliegt.
3. Rückschlagventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager als eine in die Bohrung (2) des Gehäuses (1) einsetzbare Buchse (12) ausgebildet ist (Fig. 1—3).
4. Rückschlagventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Widerlager als Ring (23) mit Außengewinde ausgebildet ist, mit dem das Gehäuse (21) axial in die es aufnehmende, abgestufte Gewindebohrung eines Maschinenteils durch Einsetzen (Schrauben, Pressen) des Ringes (23) in die Montageöffnung eines Bauteils einspannbar ist (Fig. 4).
5. Rückschlagventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der die Schraubenfeder aufnehmende, durch Gehäuse (1), Ring (23) bzw. Buchse (12) und Hülse (8) begrenzte Ringraum eine drosselbare Öffnung (16) für das Medium aufweist.
6. Rückschlagventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Hülse (8) zum die Schraubenfeder (4) aufnehmenden Ringraum (15) führende Radialöffnungen (16) vorhanden sind.
7. Rückschlagventil nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, daß diese Radialöffnungen (16) als Drossel für das beim Öffnungsvorgang aus dem Ringraum (15) verdrängte Medium wirksam ausgebildet sind.
8. Rückschlagventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Hülse (8) oder Buchse (12) bzw. Ring (23) eine Abstufung (17) bzw. (25) als Hubanschlag vorhanden ist.

Fig.1

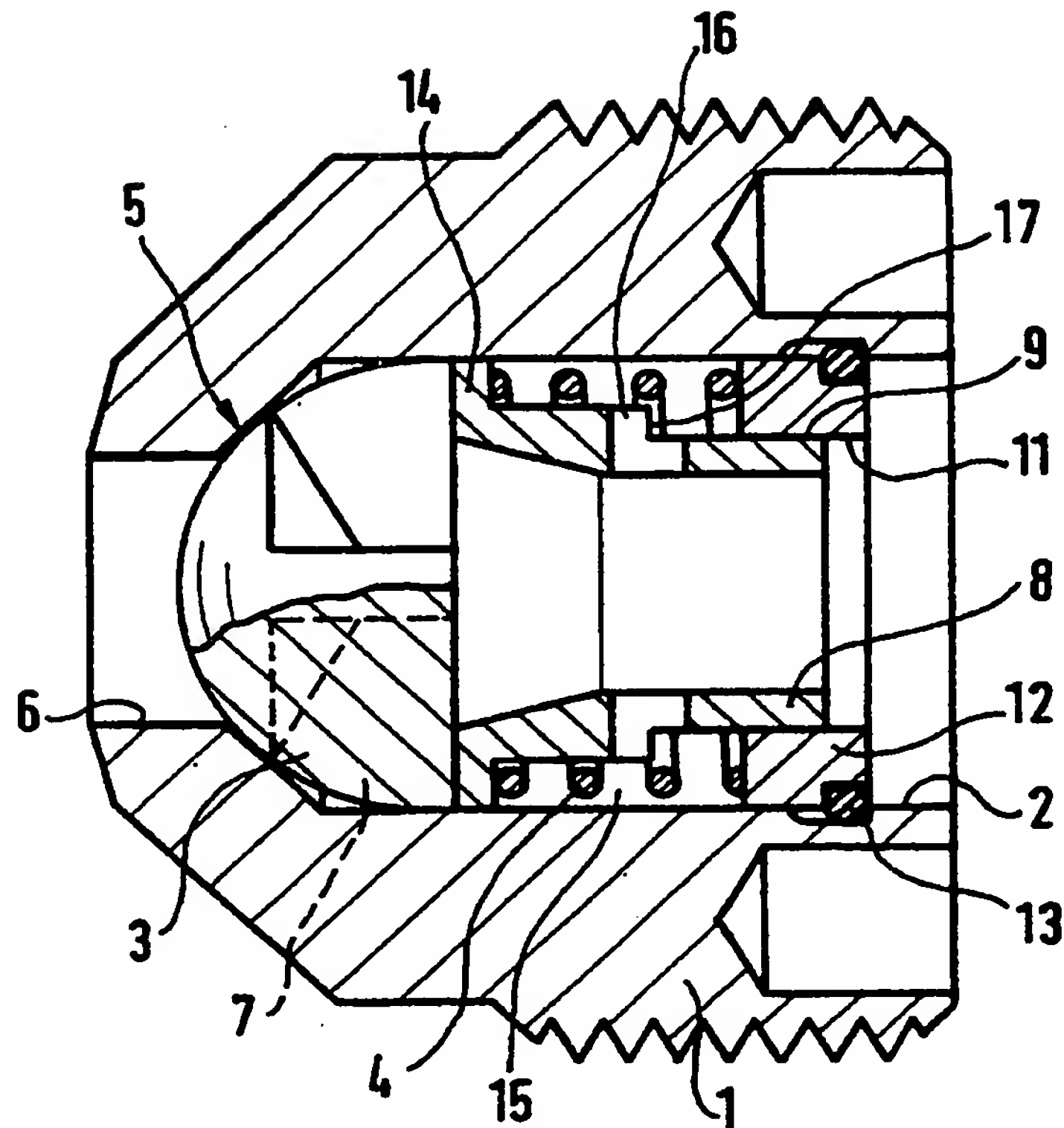
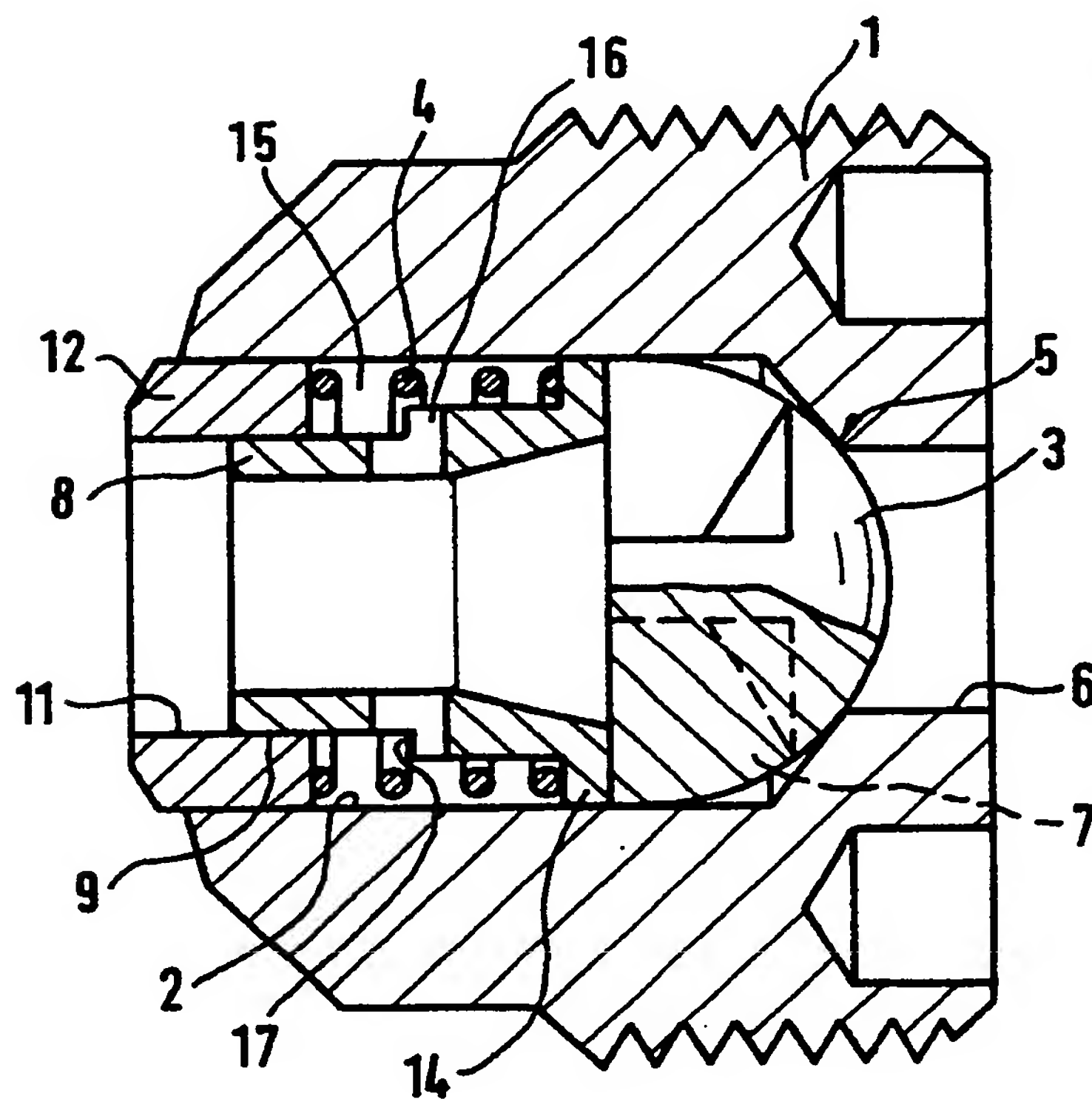


Fig. 2



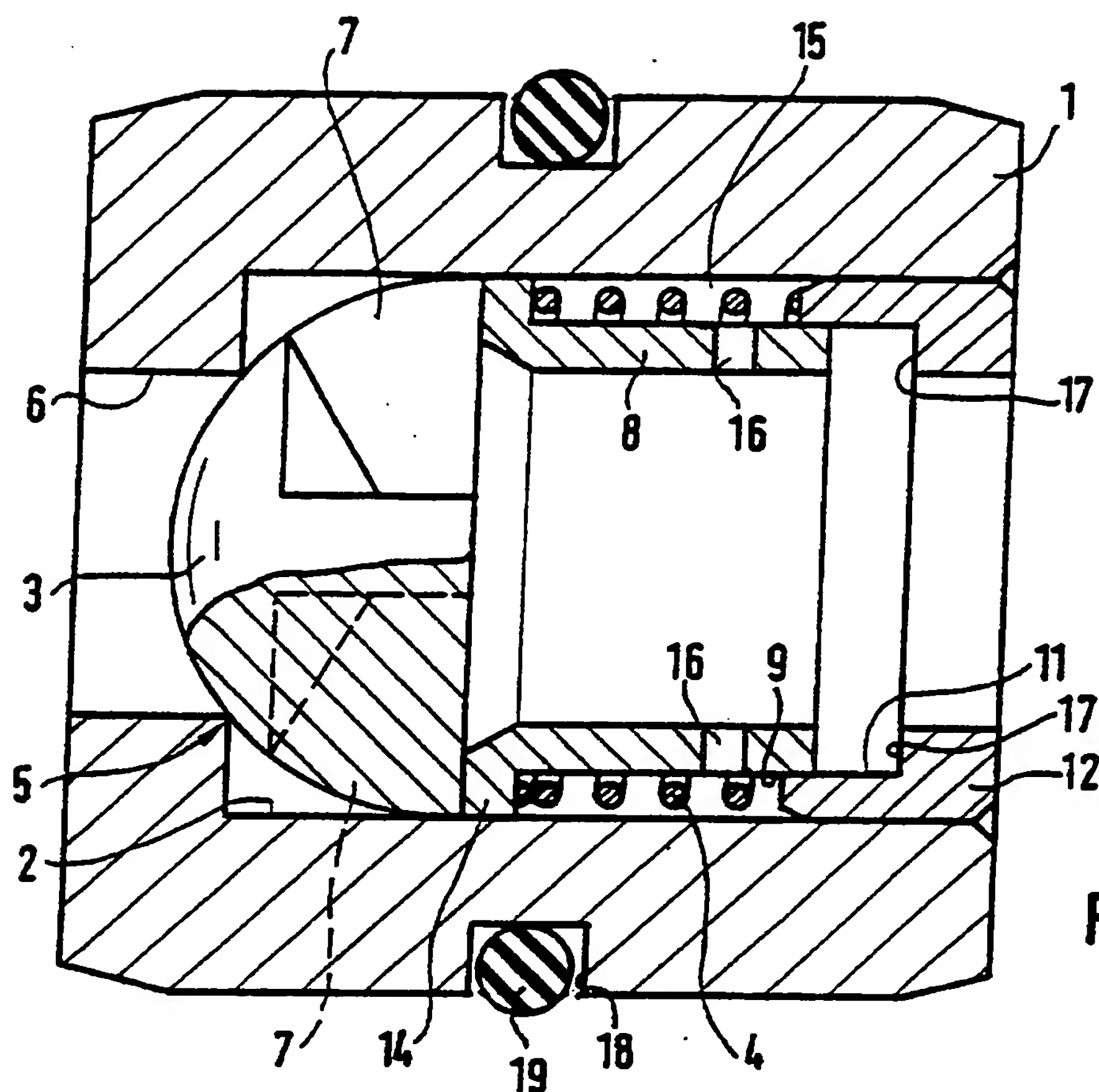


Fig. 3

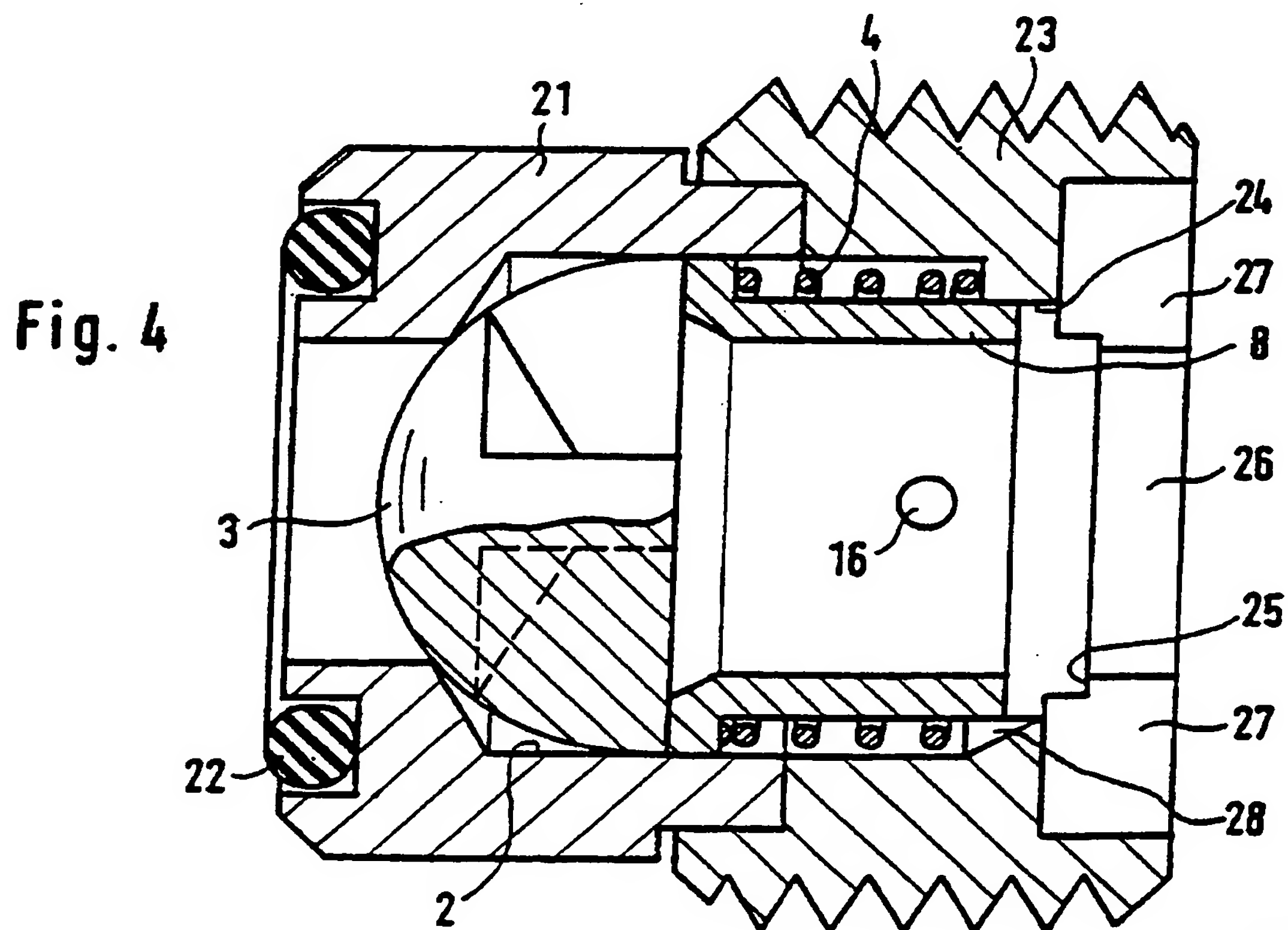


Fig. 4